

DERWENT-ACC-NO: 1998-121514

DERWENT-WEEK: 199812

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Water acquisition device  
esp. for regions with relatively strong sunlight,  
e.g. for dry regions - has  
power source with  
photovoltaic elements powered cooling,  
cooling body in contact with  
ambient air and cooled by  
cooling system, collection  
vessel for condensation formed  
on cooling body

INVENTOR: EISOLD, H

PRIORITY-DATA: 1996DE-1032272 (August 9, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE
LANGUAGE		MAIN-IPC
DE 19632272 A1		February 12, 1998
N/A	007	E03B 003/28

INT-CL (IPC): E03B003/28

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19632272A

BASIC-ABSTRACT:

The device has a power source with photovoltaic elements (11,12), a cooling system (17) powered by the power source, at least

one cooling body (3) in contact with the ambient air and cooled by the cooling system and a collection vessel for collecting the condensation (10) formed on the cooling body.

The cooling body and the cooling system are thermally connected via a coolant circuit (1) which contains a coolant reservoir (2) cooled by the cooling system, a coolant pump (4), the cooling body and coolant pipes (6-8) connecting the cooling body and pump.

ADVANTAGE - Enables a water supply, esp. of drinking water, to be achieved with environmentally friendly use of energy.



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 32 272 A 1**

⑥ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 03 B 3/28**

⑳ Aktenzeichen: 196 32 272.3  
㉑ Anmeldetag: 9. 8. 96  
㉒ Offenlegungstag: 12. 2. 98

**DE 196 32 272 A 1**

㉑ Anmelder:  
Eisold, Harry, 95615 Marktredwitz, DE

㉒ Vertreter:  
Dosterschill, P.,  
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol., Pat.-Anw.,  
85570 Ottenhofen

㉓ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉔ Entgegenhaltungen:  
DE 44 43 473 A1  
DE 39 36 977 A1  
DE 35 41 645 A1  
DE 33 19 975 A1  
DE 33 13 711 A1  
DE 24 07 455 A1  
DD 2 85 142  
FR 24 96 080

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Vorrichtung zur Wassergewinnung

㉖ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wassergewinnung, die eine photovoltaische Elemente aufweisende Energiequelle, ein von der Energiequelle betriebenes Kühlaggregat und mindestens einen von dem Kühlaggregat gekühlten, in Kontakt mit der Umgebungsluft stehenden Kühlkörper sowie ein Auffangbehältnis zum Sammeln des an dem Kühlkörper gebildeten Kondensats aufweist.

**DE 196 32 272 A 1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 12 97 702 067/378

10/22

04/26/2004, EAST Version: 1.4.1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wassergewinnung.

Die Erfindung ist insbesondere für Gebiete relativ starker Sonneneinstrahlung und beispielsweise für Trockengebiete geeignet.

In Trockengebieten, wie sie beispielsweise durch die Wüstenregionen der Erde gebildet werden, stellt die Wasserversorgung der Bevölkerung ein zentrales Problem dar. Dies gilt insbesondere für abgelegene, dünn besiedelte Regionen, wenn dort aufgrund anhaltender Trockenheit nicht mehr ausreichend Wasser zur Eigenversorgung der Bevölkerung zur Verfügung steht.

DE 32 17 560 beschreibt ein Verfahren zur Trinkwasserversorgung von Wüstenländern, wonach in der Arktis oder Antarktis treibende Eisberge in wasserdichte, flexible Umhüllungen eingepackt und mittels Schleppern in das Zielland transportiert werden. Nachteilig an diesem Verfahren ist, daß insbesondere bei der Versorgung dünn besiedelter Wüstenregionen verhältnismäßig hohe Kosten für den Weitertransport des Wassers über Land entstehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine Versorgung mit Wasser, insbesondere Trinkwasser, bei umweltgerechtem Einsatz von Energie ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Vorrichtung zur Wassergewinnung eine photovoltaische Elemente aufweisende Energiequelle, ein von der Energiequelle betriebenes Kühlaggregat, mindestens einen von dem Kühlaggregat gekühlten, in Kontakt mit der Umgebungsluft stehenden Kühlkörper und einem Auffangbehälter zum Sammeln des an dem Kühlkörper gebildeten Kondensats aufweist.

Diese Vorrichtung ermöglicht es, Trinkwasser unmittelbar dort, wo Sonnenenergie zur Verfügung steht, zu gewinnen, wodurch die Kosten für einen Antransport von Wasser erheblich gesenkt werden können oder vollständig entfallen. Wesentlich für die Erfindung ist, daß der in der Luft vorhandene Wasserdampfanteil zur Wassergewinnung genutzt wird, wobei es sich günstig auswirkt, daß in Trockengebieten in der Regel eine intensive Sonneneinstrahlung vorhanden ist, wodurch die für die Kühlung des Kühlkörpers erforderliche Energie in der Regel allein von den photovoltaischen Elementen bereitgestellt werden kann, so daß die erfindungsgemäße Vorrichtung grundsätzlich keine weitere externe Energiequelle benötigt.

Vorzugsweise stehen das Kühlaggregat und der Kühlkörper über einen Kühlmittelkreislauf thermisch miteinander in Verbindung. In diesem Fall kennzeichnet sich eine erste bevorzugte Ausführungsform dadurch, daß der Kühlmittelkreislauf einen von dem Kühlaggregat gekühlten Kühlmittelspeicherbehälter, eine Kühlmittelpumpe, den vom Kühlmittel gekühlten Kühlkörper sowie Kühlmittelrohrleitungen zur Verbindung dieser Elemente enthält.

Wenn das Kühlmittelspeichervolumen des Kühlmittelspeicherbehälters so bemessen ist, daß sich im Betrieb stets ein Großteil des im Kühlmittelkreislauf enthaltenen Kühlmittels im Kühlmittelspeicherbehälter befindet, wirkt der Kühlmittelspeicherbehälter aufgrund des in ihm gespeicherten vergleichsweise großen Kälteverrats als Kältepuffer, der das Gesamtsystem unempfindlich gegen äußere Einflüsse, wie beispielsweise zeitliche Schwankungen der Sonneneinstrahlung oder der Außentemperatur, macht.

Eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der ebenfalls ein Kühlmittelkreislauf zur Kühlung des Kühlkörpers eingesetzt wird, kennzeichnet sich dadurch, daß das Kühlaggregat als ein Durchlaufkühler ausgebildet ist. Der Vorteil dieser zweiten Ausführungsform besteht darin, daß eine verhältnismäßig geringe Menge an Kühlmittel benötigt wird, wodurch sich das Gewicht und die Baugröße der Vorrichtung erheblich reduzieren lassen.

Bei beiden Ausführungsformen ist die Kühlmittelpumpe vorzugsweise ablaufseitig des von dem Kühlmittel gekühlten Kühlkörpers angeordnet, wodurch erreicht wird, daß die von der Kühlmittelpumpe an das Kühlmittel abgegebene Wärme nicht zu einer Temperaturerhöhung des Kühlkörpers führen kann.

Zweckmäßigerweise ist der Kühlkörper aus meanderförmig verlaufenden Rohrleitungen aufgebaut und/oder in der Form eines Radiators ausgebildet. Ein derart gestalteter Kühlkörper weist eine große Kühlenoberfläche auf, wodurch eine entsprechend hohe Kondensatgewinnung ermöglicht wird.

Vorzugsweise weist die Vorrichtung zur Wassergewinnung eine Energiespeichereinrichtung zur temporären Speicherung des von den photovoltaischen Elementen der Energiequelle erzeugten elektrischen Stroms auf. Die Energiespeichereinrichtung ermöglicht eine Speicherung von Überschussenergie während Zeiten starker Sonneneinstrahlung, wobei die gespeicherte Energie während Zeiten schwacher Sonneneinstrahlung oder nachts zur Ergänzung und Unterstützung der photovoltaischen Elementen oder sogar zur alleinigen Energieversorgung des Kühlaggregats verwendet wird, wodurch die Flexibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere auch unter dem Aspekt, daß bei schwacher Sonneneinstrahlung oder nachts oft eine höhere Luftfeuchtigkeit vorliegt und somit eine effektivere Wassergewinnung möglich ist, wesentlich erhöht wird. Die Energiespeichereinrichtung kann beispielsweise durch eine elektrische Speicherbatterie oder auch durch eine Brennstoffzelle, einen Wasserstoffspeicher sowie insbesondere eine elektrolytische Wasserzerlegungseinrichtung zur Gewinnung des Wasserstoffs realisiert sein.

Insbesondere unter dem Gesichtspunkt eines Notbetriebs oder auch dann, wenn im Falle der ersten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine möglichst rasche Abkühlung des Kühlmittelspeicherbehälters bei einer Erst-Inbetriebnahme ermöglicht sein soll, ist es bevorzugt, daß die Energiequelle mit einem zu den photovoltaischen Elementen zuschaltbaren Dieselgenerator ausgestattet ist.

Die Zielsetzung der Erfindung wird weiter durch das Vorsehen einer Steuereinrichtung gemäß den in den Ansprüchen 13 und 14 angegebenen Maßnahmen gefördert. Diese Steuereinrichtung ermöglicht anhand einer Überwachung der Kühlmitteltemperatur und/oder des Kühlmitteldurchsatzes stets einen besonders leistungsfähigen Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei auch Maßnahmen wie das Ausrichten der photovoltaischen Elemente in Abhängigkeit von der Einfallrichtung der Sonne oder die Steuerung der Energiespeichereinrichtung und gegebenenfalls das Zuschalten des Dieselgenerators von der Steuereinrichtung überwacht beziehungsweise angeordnet werden können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann sowohl als stationäre Station wie auch als mobile Einheit insbesondere in Verbindung mit einem Lastkraftwagen realisiert sein. Ferner ist auch daran gedacht, die erfindungsgemäße Vorrichtung als tragbare Einheit auszulegen, wobei

dies im Falle der ersten praktischen Ausführungsform aus Gewichtsgründen eine Beschränkung der verwendeten Kühlmittelmenge erforderlich macht. Neben der zweiten praktischen Ausführungsform, die in der Regel eine geringere Kühlmittelmenge als die erste Ausführungsform benötigt, ist insbesondere im Fall einer tragbaren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine dritte praktische Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung als Kühlaggregat ein Peltier-Element aufweist, das mit dem Kühlkörper in unmittelbarem thermischen Kontakt steht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten praktischen Ausführungsform der Erfindung mit einem Kühlmittelspeicherbehälter,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Kühlmittelkreislauf einer zweiten praktischen Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten praktischen Ausführungsform der Erfindung, die insbesondere für den tragbaren Gebrauch geeignet ist, und

Fig. 4 eine Ausführungsvariante einer Steuereinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Nach Fig. 1 umfaßt ein Kühlmittelkreislauf 1 einen Kühlmittelspeicherbehälter 2, einen mit im wesentlichen senkrecht ausgerichteten Kühlflächen versehenen Kühlkörper 3 sowie eine stromabwärts des Kühlkörpers 3 angeordnete Kühlmittelpumpe 4, die das Kühlmittel 5 durch Rohrleitungen 6, 7, 8 des Kühlmittelkreislaufs pumpt.

Unterhalb der Kühlflächen des Kühlkörpers 3 befindet sich ein Auffangbehälter 9 zum Sammeln der sich an den Kühlflächen des Kühlkörpers 3 niederschlagenden Luftfeuchtigkeit als Kondenswasser 10. Oberhalb des Auffangbehältnisses 9 ist ein Solarpanel (photovoltaische Elemente) 11 in Art eines Daches angeordnet und verhindert, daß das gesammelte Kondenswasser 10 einer direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist. Ferner können weitere geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise Dampfsperren, Kühlung des Kondenswassers 10 im Auffangbehälter oder sofortiges Abpumpen des aufgefangenen Kondenswassers 10 in einen weiteren, abdampfdichten Behälter getroffen sein, um eine Verdampfung des gesammelten Kondenswassers 10 zu verhindern, wobei jedoch stets eine ausreichende Umströmung der Kühlflächen mit Umgebungsluft sichergestellt sein muß.

Neben dem Solarpanel 11, das sich auch an anderer Stelle befinden kann, ist in der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung ein zweites Solarpanel 12 vorhanden, und je nach der benötigten Leistung der Anlage können weitere Solarpanels vorgesehen sein. Die Solarpanels 11, 12 stehen über elektrische Leitungen 13, 14 mit einer Steuereinrichtung 15 in Verbindung, die ihrerseits mit einer Speicherbatterie 16, einem im Kühlmittelspeicherbehälter 2 untergebrachten Kühlaggregat 17 sowie der Kühlmittelpumpe 4 in elektrischer Verbindung steht.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Vorrichtung als stationäres Modul teilweise unterhalb der Erd- bzw. Wüstenoberfläche 18 angeordnet, wobei auch andere, freistehende Ausführungsvarianten ohne weiteres möglich sind.

Anstelle der Speicherbatterie 16 kann ein Energiespeicher auf Basis einer Wasserstoffspeichereinrichtung und einer den gespeicherten Wasserstoff in elektrische

Energie umwandelnden Brennstoffzelle vorgesehen sein, wobei der Wasserstoff über eine elektrolytische Zerlegung von Wasser erzeugt werden kann. Es ist jedoch auch möglich, daß die Solarpanels 11, 12 direkt mit dem Kühlaggregat 17 und der Kühlmittelpumpe 4 in Verbindung stehen, so daß auf die Steuereinrichtung 15 und/oder die Speicherbatterie 16 verzichtet werden kann.

Als Kühlmittel kann eine Wasser-Glycol-Mischung verwendet werden. Bei einem Teil Wasser auf zwei Teile Glycol können Temperaturen von unter  $-20^{\circ}\text{C}$  im Kühlmittelspeicherbehälter 2 erreicht werden, ohne daß das Kühlmittel 5 gefriert. Anstelle von Glycol kann auch ein Alkohol oder ein anderes den Gefrierpunkt von Wasser herabsetzendes Mittel verwendet werden.

Die in dem Kühlmittelspeicherbehälter 2 gespeicherte Kühlmittelmenge kann relativ groß sein und 2–4 m<sup>3</sup> umfassen. Je größer die Kühlmittelspeicherbehälter 2 gespeicherte Kühlmittelmenge ist, desto geringer ist die thermische Belastung des Kühlmittels 5 im Kühlmittelspeicherbehälter 2 durch den Zufluß des zurückströmenden erwärmten Kühlmittels 5 aus der Rohrleitung 8.

Zum Betreiben des Kühlaggregats 17 sowie der Pumpe 4 wird bei einer Kühlmittelmenge von 2–4 m<sup>3</sup> eine Gesamtleistung von etwa 2 kW benötigt.

Bei einer derart großen Kühlmittelmenge ist die erfindungsgemäße Vorrichtung grundsätzlich als stationäre Vorrichtung konzipiert, und zwar auch deshalb, weil davon auszugehen ist, daß zur erstmaligen Abkühlung der Kühlfüssigkeit im Kühlmittelspeicherbehälter auf Betriebstemperatur mehrere Tage oder sogar Wochen vergehen können.

Es ist jedoch auch ein Einsatz der Kühlvorrichtung als mobile Station, beispielsweise als Aufbau auf einem Lastkraftwagen möglich, wobei die Solarpanels am Aufbau des Lastkraftwagens angebracht sind und zur Sonne hin ausrichtbar sein können. Die Kühlmittelmenge ist in diesem Fall geringer und es kann vorgesehen sein, daß ein Teil der für die Kühlung erforderlichen Energie insbesondere bei erstmaliger Inbetriebnahme zusätzlich durch einen Generator des Lastkraftwagens erzeugt wird.

Die Wirkungsweise der in Fig. 1 beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt:

Bei erstmaliger Inbetriebnahme der Vorrichtung wird zunächst das Kühlmittel 5 im Kühlmittelspeicherbehälter 2 auf Betriebstemperatur abgekühlt, wobei die Kühlmittelpumpe 4 in dieser Phase nicht arbeitet, um ein schnelleres Abkühlen zu ermöglichen. Nach dem Erreichen der Betriebstemperatur geht die Vorrichtung in den Dauerbetriebszustand über. Der Dauerbetriebszustand kann sowohl als kontinuierlicher Betrieb oder auch als Intervallbetrieb realisiert sein. Im Fall des kontinuierlichen Betriebs arbeitet die Kühlmittelpumpe 4 ständig, so daß der Kühlkörper stets eine mehr oder weniger konstante Temperatur aufweist. Dabei wird der Kühlmitteldurchsatz der Kühlmittelpumpe 4 sowie die Kühlleistung des Kühlaggregats 17 so eingestellt, daß die Temperatur der Kühlflächen des Kühlkörpers 3 höher als  $0^{\circ}\text{C}$  ist, um ein Ausfrieren der sich an den Kühlflächen 3 niederschlagenden Luftfeuchtigkeit zu vermeiden. Die an den Kühlflächen abgeschiedene Luftfeuchtigkeit rinnt in Form von Wassertropfen an den Kühlflächen herunter und wird im Auffangbehälter 9 als Kondenswasser 10 gesammelt.

Im Intervallbetrieb wird die Kühlmittelpumpe 4 zum Beispiel regelmäßig für eine bestimmte Abtastzeitdauer ausgeschaltet, das heißt der Kühlmitteldurchfluß unter-

brochen. Dies führt zu einer Erwärmung der Kühlflächen des Kühlkörpers 3, die in dieser Zeit abtauen. Der Vorteil des Intervallbetriebs besteht darin, daß die Kühlflächen außerhalb der Abtauzeitdauer auf einer Temperatur von unter 0°C gehalten werden können, wobei durch das Ausfrieren der Luftfeuchtigkeit auf den Kühlflächen eine sehr effektive Kondensatbildung ermöglicht wird. Es hat sich gezeigt, daß ein Intervallbetrieb mit etwa 15-minütiger Abtauzeitdauer günstige Wassersammelbedingungen herbeiführt.

Fig. 2 zeigt den Kühlmittelkreislauf 1 einer zweiten praktischen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei Teile, die denjenigen in Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Anstelle eines Kühlmittelspeicherbehälters weist der in Fig. 2 dargestellte Kühlmittelkreislauf 1 einen Durchlaufkühler 19 auf, der mit einem Kühlaggregat 17 in thermischem Kontakt steht. Dieser Kühlmittelkreislauf 1 benötigt nur eine geringere Menge an Kühlmittel, wodurch das Gewicht und die Baugröße einer solchen Anlage erheblich gesenkt werden können, und auch eine schnellere Inbetriebnahme ermöglicht wird. Der in Fig. 2 dargestellte Kühlmittelkreislauf 1 ist somit insbesondere für den mobilen Einsatz geeignet.

Obwohl grundsätzlich ein Kühlmittelkreislauf zur temperaturmäßigen Anbindung des Kühlkörpers 3 an das Kühlaggregat 17 vorgesehen ist, ist in Fig. 3 eine Anordnung dargestellt, in der das Kühlaggregat 17 unmittelbar an dem Kühlkörper 3 angebracht ist, und die Wärmeübertragung über einen Festkörperkontakt erfolgt. Das Kühlaggregat kann als Peltier-Element 17' ausgebildet sein und weist einen elektrischen Leistungsanschluß 14' auf, über den es direkt von den Solarpanels oder auch über eine Steuereinrichtung 15, wie in Fig. 1 dargestellt, elektrische Leistung erhält.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Steuereinrichtung 15 nach der Erfindung. Die Steuereinrichtung 15 weist einen Leistungs-Eingangsanschluß 20, einen Leistungs-Eingangs/Ausgangsanschluß 21 und zwei Leistungs-Ausgangsanschlüsse 22, 23 auf. Der Leistungs-Eingangsanschluß 20 steht elektrisch mit dem Solarpanel (photovoltaische Elemente) 11, 12 in Verbindung, während der Leistungs-Eingangs/Ausgangsanschluß 21 an die Speicherbatterie 16 angeschlossen ist. Über den ersten Leistungs-Ausgangsanschluß 22 wird das Kühlaggregat 17 mit elektrischem Strom versorgt, während die Kühlmittelpumpe 4 an dem zweiten Leistungs-Ausgangsanschluß 23 angeschlossen ist.

Ferner weist die Steuereinrichtung 15 einen Ansteuerungsausgang 24 auf, über den ein in Fig. 4 nicht dargestellter Stellmotor die Winkelstellung  $\alpha$  des Solarpanels 11 beziehungsweise 12 verändern kann.

Der Steuereinrichtung 15 werden über die Steuereingänge 25, 26, 27, 28 die folgenden Eingangsgrößen mitgeteilt: Ladezustand Q der Speicherbatterie 16 (Steuereingang 25); Temperatur T<sub>1</sub> des Kühlmittels im Kühlmittelspeicherbehälter 2 (Steuereingang 26); Temperatur T<sub>2</sub> des Kühlkörpers 3 (Steuereingang 27); und Kühlmitteldurchsatz D (Steuereingang 28).

Im folgenden wird die Wirkungsweise der Steuereinrichtung 15 beschrieben, die durch einen Mikroprozessor mit einem zugeordneten Steuerungsprogramm gebildet sein kann.

Die Steuereinrichtung 15 ermittelt aufgrund der Eingangsgrößen T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> sowie einer vorgegebenen Betriebstemperatur den Leistungsbedarf des Kühlaggregats 17 sowie den unter diesen Bedingungen optimalen Kühlmitteldurchsatz D<sub>opt</sub>. Wenn von den Solarpanels

11, 12 über den Leistungs-Eingangsanschluß 20 eine ausreichende Leistung zur Verfügung steht, wird dem Leistungs-Ausgangsanschluß 22 eine Leistung entsprechend des ermittelten Leistungsbedarfs des Kühlaggregats 17 zugeführt und ein weiterer Teil der zur Verfügung stehenden Leistung wird benutzt, um die Kühlmittelpumpe 4 in einer Weise zu betreiben, daß sich im Kühlmittelkreislauf 1 der optimale Kühlmitteldurchsatz D<sub>opt</sub> einstellt. Sollte unter diesen Bedingungen noch Überschußleistung von den Solarpanels 11, 12 zur Verfügung stehen, wird diese über den Leistungs-Eingangs/Ausgangsanschluß 21 der Speicherbatterie 16 gemäß ihrem aktuellen Ladezustand Q zugeführt, wobei die Speicherbatterie 16 aufgeladen wird.

Wenn andererseits die von den Solarpanels 11, 12 gelieferte Leistung nicht zur Versorgung des Kühlaggregats 17 gemäß seinem ermittelten Leistungsbedarf ausreicht, stellt die Speicherbatterie 16 Zusatzleistung zur Verfügung, sofern ihr Ladezustand Q dies erlaubt. Falls die Speicherbatterie 16 entladen ist, kann auch in nicht dargestellter Art und Weise die Zuschaltung eines Dieselgenerators vorgesehen sein. Durch diese Steuerung können Schwankungen der am Leistungs-Eingangsanschluß 20 zur Verfügung stehenden Eingangsleistung, wie sie beispielsweise durch den Tag/Nachtrhythmus vorgegeben sind, aufgefangen beziehungsweise ausgeglichen werden, wodurch ein kontinuierlicher Betrieb der erfindungsgemäßen Anlage ermöglicht wird, und ferner kann durch die Überwachung des Ladezustands Q der Speicherbatterie 16 eine Tiefentladung oder eine Überladung der Speicherbatterie 16 vermieden werden.

Die Regelung der Winkelstellung  $\alpha$  der Solarpanels kann in Abhängigkeit von der dem Leistungs-Eingangsanschluß 20 zugeführten Leistung erfolgen, wodurch mittels der Steuervorrichtung 15 stets eine bestmögliche Ausnutzung der eingestrahelten Sonnenenergie erzielt wird.

Die Steuereinrichtung 15 kann von einem Mikroprozessor gesteuert sein, wobei diese Steuerung sowohl die beschriebenen Funktionen der Steuereinrichtung 15 ausführt, als auch unterschiedliche Programmabläufe, beispielsweise für eine erste Inbetriebnahme, einen Intervallbetrieb oder einen Dauerbetrieb zur Verfügung stellt.

Steuereinrichtungen für die in den Fig. 2 und 3 beschriebenen weiteren Ausführungsformen der Erfindung sind in ihrer Wirkungsweise unmittelbar vergleichbar mit der in Fig. 1 beschriebenen Steuereinrichtung und ermöglichen stets eine Maximierung der Wassersammelmenge bei unterschiedlichen Einsatz- und Umgebungsbedingungen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kühlmittelkreislauf
- 2 Kühlmittelspeicherbehälter
- 3 Kühlkörper
- 4 Kühlmittelpumpe
- 5 Kühlmittel
- 6, 7, 8 Rohrleitungen
- 9 Auffangbehälter
- 10 Kondenswasser
- 11, 12 Solarpanel
- 13, 14, 14' elektrische Leitung
- 15 Steuereinrichtung
- 16 Speicherbatterie
- 17 Kühlaggregat
- 17' Peltier-Element

- 18 Wüstenboden
- 19 Durchlaufkühler
- 20 Leistungs-Eingangsanschluß
- 21 Leistungs-Eingangs/Ausgangsanschluß
- 22 Leistungs-Ausgangsanschluß
- 23 Leistungs-Ausgangsanschluß
- 24 Ansteuereingang
- 25, 26, 27, 28 Steuereingang
- T<sub>1</sub> Temperatur des Kühlmittels im Kühlmittelspeicherbehälter
- T<sub>2</sub> Temperatur am Kühlkörper
- D Kühlmitteldurchsatz
- Q Ladezustand der Speicherbatterie
- $\alpha$  Winkelstellung des Solarpanels

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wassergewinnung, gekennzeichnet durch
  - eine photovoltaische Elemente (11, 12) aufweisende Energiequelle
  - ein von der Energiequelle betriebenes Kühlaggregat (17)
  - mindestens einen von dem Kühlaggregat (17) gekühlten, in Kontakt mit der Umgebungsluft stehenden Kühlkörper (3), und
  - ein Auffangbehältnis zum Sammeln des an dem Kühlkörper gebildeten Kondensats (10).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlaggregat (17) und der Kühlkörper (3) über einen Kühlmittelkreislauf (1) thermisch in Verbindung stehen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelkreislauf (1) einen von dem Kühlaggregat (17) gekühlten Kühlmittelspeicherbehälter (2), eine Kühlmittelpumpe (4), den vom Kühlmittel (5) gekühlten Kühlkörper (3) sowie Kühlmittelrohrleitungen (6, 7, 8) umfaßt, die den Kühlkörper (3) und die Kühlmittelpumpe (4) miteinander verbinden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittelspeichervolumen des Kühlmittelspeicherbehälters (2) so bemessen ist, daß sich im Betrieb stets ein Großteil des im Kühlmittelkreislauf (1) enthaltenen Kühlmittels (5) im Kühlmittelspeicherbehälter (2) befindet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittelspeichervolumen des Kühlmittelspeicherbehälters (2) 2–4 m<sup>3</sup> beträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelkreislauf (1) einen von dem Kühlaggregat (17) gekühlten Durchlaufkühler (19), eine Kühlmittelpumpe (4), den von Kühlmittel (5) gekühlten Kühlkörper (3) sowie Kühlmittelrohrleitungen (6, 7, 8) umfaßt, die den Durchlaufkühler (19), den Kühlkörper (3) und die Kühlmittelpumpe (4) miteinander verbinden.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlmittelpumpe (4) ablaufseitig des von dem Kühlmittel (5) gekühlten Kühlkörpers (3) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (3) aus meanderförmig verlaufenden Rohrleitungen aufgebaut ist und/oder in Form eines Radiators ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vor-

richtung eine Energiespeichereinrichtung (16) zur temporären Speicherung des von der Energiequelle erzeugten elektrischen Stroms aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiespeichereinrichtung durch eine elektrische Speicherbatterie (16) gebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiespeichereinrichtung eine Brennstoffzelle, einen Wasserstoffspeicher sowie insbesondere eine elektrolytische Wasserzerlegungseinrichtung zur Gewinnung des Wasserstoffs umfaßt.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiequelle mit einem zu den photovoltaischen Elementen (11, 12) zuschaltbaren Dieselgenerator ausgestattet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Steuereinrichtung (15) zum Ausführen zumindest einzelner der folgenden Funktionen umfaßt:

- Erfassen der Temperatur (T<sub>1</sub>) des Kühlmittels (5) insbesondere im Kühlmittelspeicherbehälter (5) beziehungsweise ausgangsseitig des Durchlaufkühlers (19),
- Erfassen des Kühlmitteldurchsatzes (D) im Kühlmittelkreislauf (1),
- Regeln der Pumpleistung der Kühlmittelpumpe (4) in Abhängigkeit von der erfaßten Kühlmitteltemperatur (T<sub>1</sub>) und/oder dem erfaßten Kühlmitteldurchsatz (D),
- Regeln der Kühlleistung des Kühlaggregats (17) in Abhängigkeit von der erfaßten Kühlmitteltemperatur (T<sub>1</sub>) und gegebenenfalls dem erfaßten Kühlmitteldurchsatz (D).

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung ferner zum Ausführen zumindest einzelner der folgenden Funktionen ausgelegt ist:

- Ausrichten der photovoltaischen Elemente (11, 12) in Abhängigkeit von der Einfallrichtung der Sonne,
- Steuern des Speicherverhaltens der Energiespeichereinrichtung (16) in Abhängigkeit von der von der Energiequelle gelieferten Leistung sowie dem von dem Kühlaggregat (17) benötigten Leistungsbedarf,
- gegebenenfalls Zuschalten eines Dieselgenerators.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung als mobile Station, insbesondere in Verbindung mit einem Lastkraftwagen, realisiert ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung als tragbare Anlage ausgelegt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung als Kühlaggregat ein Peltier-Element (17') aufweist, das mit dem Kühlkörper (3) in unmittelbarem thermischen Kontakt steht.

18. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der photovoltaischen Elemente (11, 12) den Kühlkörper gegen Sonneneinstrahlung abdeckt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Nummer:  
Int. Cl.<sup>6</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 196 32 272 A1  
E 03 B 3/28  
12. Februar 1998

ZEICHNUNGEN SEITE 1

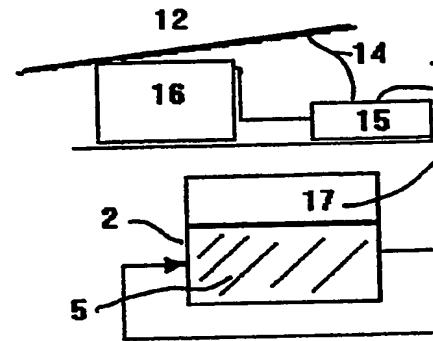


Fig. 1

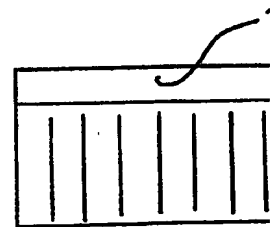
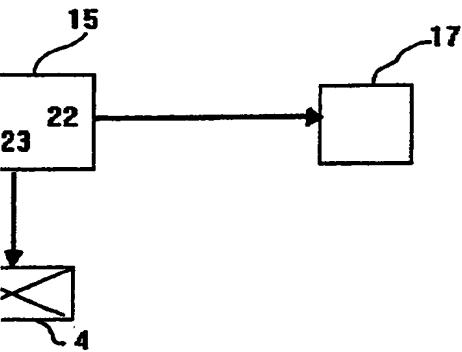


Fig. 3



702 067/378